



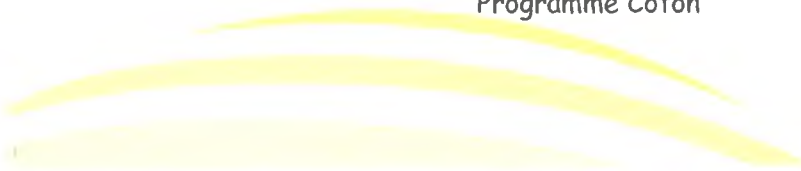
---

## Développement d'une collaboration régionale sur la maladie bleue du Cotonnier.

Compte rendu de mission au VietNam du 25 au 28  
Novembre 2003

---

J.-M. Lacape, M. Vaissayre, J. Pagès  
Cirad-Ca  
Programme Coton



# Compte-rendu de mission

## Hanoi - 25 au 28 novembre 2003

(J.M. Lacape, M. Vaissayre, J. Pagès)

*Remerciements : le programme Coton du Cirad tient à remercier les Services de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France à Bangkok ainsi que ceux de l'Ambassade de France à Hanoi pour leur soutien dans le développement de nos activités dans la région. Sur le plan pratique, l'atelier s'est déroulé dans de très bonnes conditions grâce au concours de la VietNam Cotton Company et de la direction régionale Cirad basée à Hanoi. Par ailleurs, les contacts initiaux entre le Cirad et la VCC ont été permis par l'agence AFD d'Hanoi, qui soutient activement le développement de ce partenariat.*

**Objet de la mission :** participation à l'Atelier Régional sur la Maladie Bleue du Cotonnier élaboration d'un projet de recherches conjoint

### 1- Déroulement de la mission

- 25 : départ de Montpellier pour Hanoi via Paris
- 26 : arrivée Hanoi , préparation de l'atelier avec G Mandret, directeur régional CIRAD
- 27 et 28 : atelier
- 29 départ de Hanoi

### 2- Déroulement de l'atelier

L'atelier, qui s'est tenu au Thang Loi Hotel, a été organisé par la direction Régionale Cirad de Hanoi, en partenariat avec la VCC, et avec le soutien financier du volet régional du Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'ambassade de France à Bangkok.

L'atelier a réuni 30 participants (cf. liste jointe), dont deux Thaïlandais (représentant le Cotton Research Centre du Department of Agriculture et l'Université de Kasetsart), trois agents CIRAD du programme Coton, ainsi que des représentants du Research Institute for Cotton and Fiber Crops (RICFC), de la VietNam Cotton Company (VCC) et de l'Institute of Biotechnology (IBT) de Hanoi.

S. Snrech, attaché à l'ambassade de France à Hanoi et G.Mandret, directeur régional du Cirad ont également assisté à cet atelier.

A l'issue de la présentation par S. Snrech des orientations de l'ambassade de France au VietNam en matière de collaboration scientifique, Dr. N. H. Binh (DG de la VCC) a exposé les priorités du VietNam dans le domaine de la production cotonnière.

Avec une couverture des besoins nationaux de l'ordre de 10 %, et des importations annuelles de fibres d'un montant estimé à 150 millions de dollars, le VietNam dépend étroitement du marché mondial pour alimenter son industrie textile. Dans une volonté de réduire ces importations, un programme de développement des zones cotonnières a été engagé depuis 2001. Il repose sur la mise en culture de secteurs irrigués dans les régions du Phuyen, Binhdin, Quangngai and Quangngam, ainsi que sur une relance dans des secteurs en culture pluviale dans le Gialai, le Binhthuan et Ninhthuan.

Chargée de ces développements, la VCC s'est largement investie dans l'appui aux producteurs, par la fourniture de semences et intrants, l'encadrement technique, la mise en œuvre de recherches d'accompagnement, l'achat et l'égrenage de la production. Parmi les diverses difficultés rencontrées au niveau de la production, les contraintes d'origines parasitaires sont prédominantes, et la "maladie bleue" du cotonnier (désignée localement comme *Cotton Blue Disease* (CBD) ou encore *Leaf Roll Disease*) est la plus importante, en particulier en culture pluviale.

Des tentatives de contrôle de la maladie par voie génétique (sélection de variétés résistantes) et par voie chimique, en luttant contre les insectes vecteurs, sont relativement inefficaces. Parmi les raisons invoquées pour expliquer ces échecs, la VCC insiste sur la grande variabilité dans l'expression de la maladie, ainsi que dans la dynamique des populations de pucerons, à la fois dans l'espace et dans le temps.

En Thaïlande, et bien que les problèmes soulevés par la CBD soient tout aussi présents, les orientations politiques du Ministère de l'Agriculture en matière de choix de priorités placent au second rang la culture cotonnière, bien après le riz, le manioc, le maïs ou le soja. Avec une production en constante régression tout au long des vingt dernières années, les besoins nationaux évalués à 350 000 tonnes de fibres ne sont couverts qu'à hauteur de moins de 10 % en 2002. La superficie cultivée en 2001-2002 s'établissait autour de 10.000 ha, et bien que les niveaux de rendement ait crû significativement, en passant de 1.1 t/ha en 1988 jusqu'à 1.4 t/ha aujourd'hui, les coûts élevés de production, de l'ordre de 0.35 \$/kg de coton graine, conduisent les producteurs à abandonner la culture. Cependant, compte tenu de l'expérience des chercheurs du DOA sur le sujet d'une part, et d'autre part, de la volonté de l'Université de Kasetsart de poursuivre des travaux plus académiques, supposant l'usage de nouvelles technologies comme la sélection assistée par marqueurs, dans le cadre de la formation des scientifiques nationaux, l'implication des structures Thaïlandaises est acquise au projet.

### 3- Résultats

Les diverses présentations réalisées (cf programme) ont permis de faire le point des connaissances et des acquis des différentes institutions sur la "maladie bleue" dans diverses situations. Elles ont également permis de préciser les limites des recherches conduites à ce jour et par suite le contenu possible d'un programme conjoint de recherche.

### 3-1 Problématique

La "maladie bleue" du cotonnier a été décrite à la fin des années 60 en Afrique Centrale. En Asie, des symptômes similaires avaient été observés aux Philippines au début des années 60, et dans le cas particulier du VietNam, au début des années 80.

En 1991, dans deux fermes du Cotton Research Centre, Thanhson et Quanche, les dégâts qu'occasionne la CBD sont responsables de pertes évaluées à près de 50 %. Aujourd'hui présente dans la plupart des cultures de coton dans la partie sud du pays, c'est la principale cause de perte de production.

Les connaissances sur cette maladie sont relativement restreintes. Elle est transmise par le puceron *Aphis gossypii*, et provoque un ralentissement du développement de la plante, avec un recroquevillement des feuilles qui prennent une couleur vert foncé, parfois bleutée, d'où son nom. L'agent pathogène responsable est supposé être un virus, mais il n'a pu encore être formellement identifié. Des travaux conduits à l'IBT de Hanoi en 2002, ont mis en évidence des formes d'apparence virale, associées à la maladie. Des travaux réalisés au CIRAD en 2003, sur du matériel infesté par la maladie bleue, provenant du Paraguay, ont conduit à isoler des structures circulaires, de 40 nm de diamètre, dont la pathogénicité reste à confirmer. Ces structures renferment un fragment d'ARN-ds d'environ 8 kB.

Dans le même temps des observations épidémiologiques réalisées par la VCC dans plusieurs zones de culture du VietNam ont souligné la variabilité de l'expression des désordres sans qu'aucune corrélation n'ait pu être établie jusqu'à présent. Lorsque les attaques ont été observées dans un délai de 50 jours après semis, aucune récolte n'a pu être réalisée.

Enfin, si des variétés résistantes ont pu être mises au point avec succès dans les centres de recherche du DOA en Thaïlande, ce même matériel végétal se serait révélé sensible dans les conditions de culture et d'environnement du VietNam. Dans ces mêmes conditions, l'évaluation de nombreux géotypes provenant de la banque de gènes du programme Coton du Cirad n'a pas permis d'identifier du matériel résistant.

### 3-2 Perspectives de collaboration

Les observations précédentes ont conduit les participants à envisager une collaboration tripartite ayant pour objet l'étude de la maladie bleue et la mise au point de méthodes de contrôle.

Les activités sont centrées sur :

- la caractérisation de la maladie, avec des recherches portant sur l'agent pathogène, le vecteur et la maladie elle-même,
- la mise au point d'un test rapide de détermination de la présence du pathogène
- l'élaboration de méthodes de contrôle reposant sur du matériel végétal résistant, la protection de la culture et la gestion du système de culture.

La conduite de ces activités a été planifiées, et leur mises en œuvre considérées sous plusieurs aspects :

- **les échanges scientifiques** : ces échanges concernent la mise en commun de démarches, outils, méthodologies et protocoles portant sur la caractérisation de l'agent pathogène (protocoles d'observation en microscopie électronique et de caractérisation des protéines virales), la conduite des bioessais et l'évaluation de matériel végétal pour sa résistance à la maladie (protocole sur la caractérisation du type de transmission : mise en contact vecteur - plants infestés, et procédure d'inoculation de plantes saines), les procédures de manipulation et transport du matériel végétal et de l'insecte vecteur ;
- **les échanges de matériel** : il s'agit de tester dans les conditions d'environnement et de culture vietnamiens et thaïlandais différentes variétés de coton, provenant soit de ces deux partenaires, soit des ressources génétiques conservées par le Cirad ; il est également envisagé de procéder à des échanges de plantes, insectes ou matériel génétique à fins d'analyses dans les laboratoires des partenaires ;
- **les échanges d'expérience** : la diversité des observations et des résultats obtenus selon les situations a conduit à envisager des visites sur les terrains et dans les laboratoires des deux pays ;
- **la formation** : dans le cadre du renforcement des compétences scientifiques des partenaires des séjours de formation ciblant différentes thématiques ont été identifiés : imagerie électronique, sélection assistée par marqueurs, séquençage du génome ;
- **la réalisation conjointe d'activités de recherche, et notamment** :
  - **l'étude de la maladie** : à partir du recueil de données climatiques, physiques et biologiques sur le terrain, une analyse épidémiologique peut être réalisée de façon à mettre éventuellement en évidence des corrélations entre facteurs et présence de la maladie, voire son incidence sur la culture ; par ailleurs, l'étude du mode d'action du pathogène dans la plante est envisagée ;
  - **le développement d'un test rapide d'identification de la maladie** : ce test paraît nécessaire compte tenu de la symptomatologie particulière de la maladie qui peut conduire à des confusions ; son élaboration repose sur le séquençage du génome du virus et la préparation d'un test PCR ;
  - **la création variétale pour la résistance à la maladie** : cette activité suppose la mise en œuvre de techniques de sélection conventionnelles et/ou de sélection assistée par marqueurs moléculaires ; l'identification de gènes d'intérêt, tels le gène VAT sur lequel le Cirad collabore actuellement avec l'INRA, peut éventuellement conduire à de la création variétale par transformation génétique ;
  - **le contrôle de la maladie** : par voie chimique ou biologique, ou mieux encore par le biais du système de culture, en développant des associations culturales favorisant la couverture du sol (pratique du semis sur couverture végétale - agroécologie), ou la prolifération

d'auxiliaires (coccinelles et pois mungo) ; par ailleurs la recherche de plantes spontanées (Malvacées), hôtes du Puceron et réservoir potentiel de la CBD, présentes dans l'environnement local des cultures de cotonniers, a été envisagée.

### **3-3 Mise en œuvre de la collaboration**

La répartition des différentes activités entre les partenaires ainsi qu'un calendrier de déroulement, ont été établis (cf. annexe jointe).

Le projet de collaboration doit maintenant être discutée en interne au sein de chaque institution et soumis pour financement à l'AFD, ainsi qu'au MAE dans le cadre des actions de coopération régionale. Par ailleurs le projet doit être présenté en Thaïlande au niveau de la Présidence de l'Université de Kasetsart, et à celui de la Direction Générale du Département de l'Agriculture, afin d'identifier des sources locales de financement.

## Liste des participants

MR. NGUYEN HUU BINH	VCC
MR. TRAN THE LAM	RICFC
MR. PHAN CONG KIEN	RICFC
MR. DINH QUANG TUYEN	RICFC
MR. LE TRONG TINH	RICFC
MR. HOANG ANH TUAN	RICFC
MR. LE CONG NONG	RICFC
Mr. DANG MINH TAM	RICFC
MR. MAI VAN HAO	RICFC
MR. PHAM XUAN HUNG	RICFC
MR. LE QUANG HUAN	IBT
MR. LE TRAN BINH	IBT
MR. NGUYEN THI NHA	IBT
MS. TRUONG THU THUY	IBT
MR. TRINH MINH HOP	IBT
MS. LE MINH HOA	MARD
MR. CHU VAN CHUONG	MARD
MS. PARINYA SEBUNRUANG	DOA Thailand
MR. PRAPON BOONRUMPUN	KU Thailand
MS. NGUYEN THUY ANH	AFD
MR. SERGE SNRECH	French Embassy
MR. ANDRE CHABANNE	CIRAD
MR. GILLES MANDRET	CIRAD
MR. JEAN MARC LACAPE	CIRAD
MR. MAURICE VAISSAYRE	CIRAD
MR. JACQUES PAGES	CIRAD



## Implementation of the activities

Topics	partner involved	Activities	Year 1				Year 2			
			Trim 01	Trim 02	Trim 03	Trim 04	Trim 01	Trim 02	Trim 03	Trim 04
Exchange protocols	all	Genetic evaluation								
	all	pathogen observations								
	all	infested plant material								
Exchange material	all	Germplasm								
	all	infested plant material								
Exchange expertise	Vietnam / Thailand	fields visits								
	all	Training in Montpellier Virology								
	Thailand / Cirad	Research Montpellier MAS								
	Vietnam / Cirad	Training Montpellier MAS								
	all	Training Vietnam Agroecology								
Network research	all	Viral agent characterization								
	all	Insect vector mode of transmission								
	all	Germplasm evaluation								
Vietnam Research	Vietnam	Surveys								
	Vietnam	Impact evaluation								
	Vietnam	Mode of action								
	Vietnam	PCR-diagnostic test								
	Vietnam	G arboreum selection								
	Vietnam	New genes of interest (survey, information)								
	Vietnam	Chemical control								
	Vietnam	Cultural practices								
Workshops	all	in Vietnam / in Thailand								